

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-183241

(P2000-183241A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 23/29

H 0 1 L 23/30

B 4 M 1 0 9

23/31

25/04

Z

25/04

25/18

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-362504

(22) 出願日 平成10年12月21日 (1998.12.21)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 国井 秀雄

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 高田 清

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

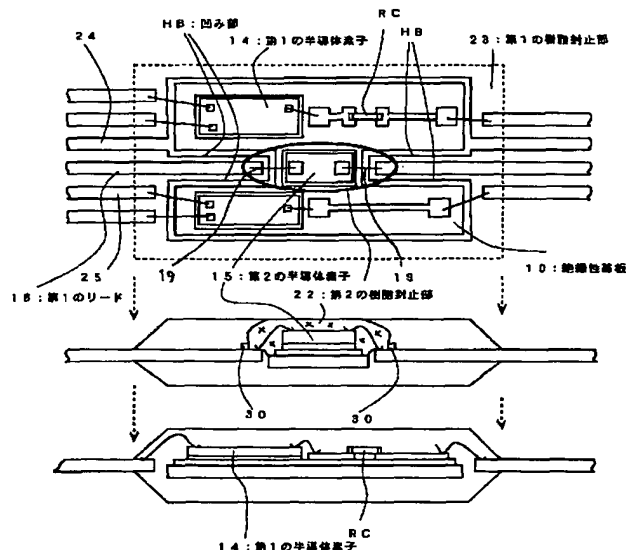
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 応力や入射光の散乱を嫌う素子と通常の半導体素子を電氣的に接続した状態で1パッケージ化したもので、樹脂封止部材から発生する応力を極力防止するものである。

【解決手段】 アイランド16上には、絶縁性基板10が設けられ、この上には第1の半導体素子14と第2の半導体素子15が固着されている。またアイランド16と絶縁性基板10には凹み部HBが設けられ、ここに第1のリード18が延在されている。第2の樹脂封止部材22が第2の半導体素子15と金属細線19に塗布され、この状態で金型K1、K2に組み込み、第2の樹脂封止部材が金型K1に当接するようにして第1の樹脂封止部材23を注入する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アイランドと、前記アイランドの少なくとも一側辺の近傍から外に向かい配置された複数のリードと、前記アイランドに固着された絶縁性基板と、前記絶縁性基板に貼着された導電性パターンと、前記絶縁性基板に固着され、前記導電パターンと電氣的に接続された複数のベアチップ状の半導体素子と、前記絶縁性基板に固着され、前記導電パターンと電氣的に接続されたチップ状の受動素子と、前記リード、前記導電パターン、前記複数の半導体素子または前記受動素子を電氣的に接続する金属細線と、前記リード、前記複数の半導体素子、前記受動素子および金属細線を封止する樹脂封止部とを有する半導体装置に於いて、

前記半導体素子の中の第 1 の半導体素子は、実質全域を封止する第 1 の樹脂封止部でカバーされ、

前記半導体素子の中の第 2 の半導体素子は、その近傍に配置された第 1 のリードと金属細線を介して接続され、前記第 2 の半導体素子下層に配置された前記アイランドと前記第 1 のリードは、前記第 2 の半導体素子を封止する第 2 の樹脂封止部の材料が硬化前にその間に配置できる間隔を有し、前記第 2 の樹脂封止部は、前記金属細線もカバーする事の特徴とした半導体装置。

【請求項 2】 前記アイランドは、前記第 2 の半導体素子に向かって凹み部を有し、この凹み部に前記第 1 のリードが延在される請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 前記第 2 の樹脂封止部は、前記第 1 の樹脂封止部から露出し、その露出面と前記第 1 の樹脂封止部は同一面を構成する請求項 1 または請求項 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】 アイランドと、前記アイランドの少なくとも一側辺近傍から外に向かい配置された複数のリードと、前記アイランドに固着された複数のベアチップ状の半導体素子および前記リードを封止する樹脂封止部とを有する半導体装置に於いて、

前記半導体素子および前記リードは、実質全域を封止する第 1 の樹脂封止部で封止され、

前記半導体素子の中の第 2 の半導体素子は、その近傍に配置された第 1 のリードと金属細線を介して接続され、前記第 2 の半導体素子下層に配置された前記アイランドと前記第 1 のリードは、前記第 2 の半導体素子を封止する第 2 の樹脂封止部の材料が硬化前にその間に配置できる間隔を有し、前記第 2 の樹脂封止部は、前記金属細線もカバーする事の特徴とした半導体装置。

【請求項 5】 前記リード間にチップ状の受動素子が固着される請求項 4 記載の半導体装置。

【請求項 6】 前記アイランドは、前記第 2 の半導体素子に向かって凹み部を有し、この凹み部に前記第 1 のリードが延在される請求項 4 または請求項 5 記載の半導体装置。

【請求項 7】 前記第 2 の樹脂封止部は、前記第 1 の樹脂

封止部から露出し、その露出面と前記第 1 の樹脂封止部は同一面を構成する請求項 4、請求項 5 または請求項 6 記載の半導体装置。

【請求項 8】 リードフレームを構成するアイランドまたはこのアイランドに載置された絶縁性基板に複数の半導体素子を実装し、

前記半導体素子の中の第 1 の半導体素子と前記リードフレームを構成する第 1 のリード、前記半導体素子の中の第 2 の半導体素子と前記リードフレームを構成する第 2 のリードを第 1 の金属細線および第 2 の金属細線で接続し、

前記第 2 の半導体素子、前記第 2 の金属細線および前記第 2 の金属細線が接続された前記第 2 のリードを封止する所定の粘度を持った封止樹脂を設け、

前記リードフレームを金型に配置し、前記封止樹脂を前記金型に接触させた状態で、前記封止樹脂とは異なる樹脂で封止する半導体装置の製造方法であり、

前記第 2 の半導体素子を封止する封止樹脂の材料が硬化前に間に配置できる間隔を有する前記アイランドと前記第 1 のリードを持った前記リードフレームを前もって用意する事の特徴とした半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 前記封止樹脂は、前記リードフレームを金型に配置した後に設ける請求項 8 記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の半導体素子がアイランドに平面的に配列された半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、モールド型半導体素子が高機能に成っており、複数の半導体素子を 1 パッケージ化するものが開発されている。

【0003】この技術として例えば、特開平 5-121645 号公報の従来例がある。これは、図 8 に示すように、第 1 の半導体素子 1 および第 2 の半導体素子 2 が一つのアイランド 3 に固着されている。第 1 および第 2 の半導体素子 1、2 のボンディングパッド 4、5 とリード 6 の先端が金属細線 7 により実現され、全体が樹脂で封止されている。そして第 1 の半導体素子 1 と第 2 の半導体素子 2 との間の接続は、ボンディングパッド 7、8 の間を金属細線 9 により接続されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし前記第 1 の半導体素子と第 2 の半導体素子に於いて、前記第 2 の半導体素子が、例えば発光ダイオードや半導体レーザ等の発光素子、ホトダイオードや光 IC、磁気センサ、表面弾性波素子または光書き込み型のメモリ素子等で構成される場合、実際には同一材料でモールドすることが困難であり、個別にモールドしていた。

【0005】またICカード、タグ、光を使った送受信モジュール等は、複数の半導体素子やチップ抵抗等の受動素子を使用するが、実際は樹脂の応力、光素子の場合には光透過性樹脂で覆わなければならず、プリント基板にはモールドされたディスクリートを実装しているのが現実であった。

【0006】従って、安価なモジュールを提供できない問題があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の課題に鑑みてなされ、絶縁性基板を採用するものに於いては、第2の半導体素子下層に配置されたアイランドと第1のリードは、前記第2の半導体素子を封止する第2の樹脂封止部材が硬化前にその間に配置できる間隔を有し、前記第2の樹脂封止部は、金属細線もカバーする事で解決するものである。

【0008】第2の半導体素子と前記第1のリードを接続する金属細線の一部が第1の樹脂で覆われると、この二つの樹脂封止部材の熱膨張係数の違いにより断線が発生させる。しかしアイランドとリードとのクリアランスが調整されていれば、第2の半導体素子およびこれとリードを接続する金属細線全体も封止できる。

【0009】またアイランドに、第2の半導体素子に向かって凹み部を設け、この凹み部に第1のリードを延在させる事で解決するものである。

【0010】アイランドに凹み部を設け、ここに第1のリードを挿入すれば、第2の樹脂封止部は、第1のリードと凹み部に相当するアイランド上にもみ載置できる。従って隣接する他のリードと第1のリードとのクリアランスを同等にする必要が無く、広げることができるため他のリードとの耐電圧特性に影響を与えることがない。

【0011】また第2の樹脂封止部を、前記第1の樹脂封止部から露出させ、その露出面と前記第1の樹脂封止部を同一面とすることで解決するものである。

【0012】一般の樹脂封止部材は、樹脂の応力緩和を目的としてフィラーを混入している。しかしこのフィラーは、光素子にとっては不要なものである。ところが、フィラーの混入率を少なくしたものの、全くなかったもので封止すると、今度は、樹脂応力が発生し、特性の変動やチップ自身が欠けたりする。しかし本発明は、部分的にポッティングし、このポッティング樹脂を金型に当接させてフィラー入りの封止部材でモールドするので、光素子は、効率の良い受発光が可能に、また他の素子は、前記フィラー入りの樹脂封止部材で素子の特性変化、欠けを防止することができる。しかも後述する金型で形成すれば、第1の樹脂封止部、第2の樹脂封止部ともに同一面で構成できるので、光素子を第2の半導体素子として採用した場合、光の入射・射出が精度高くできる。また磁気センサを採用した場合、被検出体との離間距離も精度よく維持できるので、検出精度を維持できるメリッ

トを有する。

【0013】またリードフレームのみを採用した場合に於いて、第2の半導体素子下層に配置されたアイランドと第1のリードには、前記第2の半導体素子を封止する第2の樹脂封止部の材料が硬化前にその間に配置できる間隔を設け、第2の樹脂封止部は、金属細線もカバーさせる事で解決するものである。

【0014】第2の半導体素子と前記第1のリードを接続する金属細線の一部が第1の樹脂で覆われると、この二つの樹脂封止部材の熱膨張係数の違いにより断線が発生させる。しかしアイランドとリードとのクリアランスが調整されていれば、第2の半導体素子およびこれとリードを接続する金属細線全体も封止できる。

【0015】またリード間にチップ状の受動素子を固着することで解決するものである。

【0016】絶縁性基板を用いない代わりにリード間に受動素子を取り付けることで簡単な回路も含めて一体で構成できる。

【0017】またアイランドは、前記第2の半導体素子に向かって凹み部を有し、この凹み部に前記第1のリードを延在させる事で解決するものである。

【0018】アイランドに凹み部を設け、ここに第1のリードを挿入すれば、第2の樹脂封止部は、第1のリードと凹み部に相当するアイランド上にもみ載置できる。従って隣接する他のリードと第1のリードとのクリアランスを同等にする必要が無く、広げることができるため他のリードとの耐電圧特性に影響を与えることがない。

【0019】更には前もって第1のリードとアイランドとのクリアランスが所定の間隔に成って用意されていれば、第2の樹脂封止部材が滴下せず、第2の樹脂封止部の高さ、露出面積を一定に保てる。また金型内にこの第2の樹脂封止部材が落下する事もない。従って完成品の表面に落下した樹脂封止部が固まりとなって形成されることもない。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に本発明の第1の実施の形態を図1を参照しながら詳細に説明する。

【0021】まず絶縁性基板10があり、この上には接着剤等によりCu箔パターンが形成されている。このパターンは、半導体素子が実装されるランド11、回路を構成するための配線、この配線の端部に形成されるボンディング用パッド12、チップコンデンサ等をロウ材で固着するための電極13等で成る。

【0022】また前述した絶縁性基板10は、ここではプリント基板を採用したが、フレキシブルシート、ガラス基板、セラミック基板等でも良い。

【0023】このパターンには、第1の半導体素子14、第2の半導体素子15、チップコンデンサ、チップ抵抗等の受動素子RCが固着され、ロウ材や金属細線Wで電気的に接続されている。

【0024】またCuを主材料とするリードフレームが用意され、このリードフレームの構成要素であるアイランド16に前記絶縁性基板10が固着される。そして、第1のリード18と第2の半導体素子15が金属細線19を介して接続されている。

【0025】また第2のリード20と例えばパッド12が金属細線21で接続されている。

【0026】更には、第2の半導体素子15は、透明なエポキシ樹脂、シリコン樹脂等の第2の樹脂封止部材22でポッティングされ、全体が第1の樹脂封止部材23で封止されている。

【0027】本発明の特徴は、第1の樹脂封止部23で実質全体を封止すると共に、第2の半導体素子15を第2の樹脂封止部22で封止したことにある。

【0028】前記第1の半導体素子15が光素子である場合は、第2の樹脂封止部は、透明なエポキシ樹脂等であり、後述する金型で封止されるため第1の樹脂封止部23と一緒にづらいちに形成されている。第2の樹脂封止部材のフィラー混入率は、第1の樹脂封止部材よりも少ないか、全く入っていないため、樹脂に発生する応力が大きくなるが、実質第1の半導体素子のみ封止しているので、他の素子への影響は抑制される。

【0029】また第1の半導体素子が磁気センサ等の場合、応力が少ないシリコン樹脂で覆われ、やはりづらいちで形成される。

【0030】従って製品としての表面形状、光素子や磁気センサに必要なその表面のフラット性が維持でき、光素子では、光の発光受光が良好にでき、磁気センサでは、その検出媒体との間隔を一定に保つことができる。

【0031】また第2の樹脂封止部は、第2半導体素子のみ覆うのではなく、第1の金属細線19も完全に覆う必要がある。例えば第2の半導体素子15側の金属細線19は、第2の樹脂封止部で、第1のリード18側の金属細線19が第1の樹脂封止部23で覆われると、熱膨張係数の違いにより断線が発生する。

【0032】従って第2の樹脂封止部22は、第1のリード18の接続部も含めて金属細線19全体を覆わなければならない。図1に於いて、第2の半導体素子15の右側にある金属細線19は、絶縁性基板10上であるのでカバーすることは簡単であるが、左側の金属細線は、アイランドとリードとの間に隙間を有するため問題となる。

【0033】本発明は、この隙間を前もって計算し、第2の樹脂封止部材が落下しないように設定されていることにある。第2の樹脂封止部材は、後述する製造方法からも明らかなように、ある粘度を持ち、ディスペンサ等でポッティングされる。従って硬化前までは、できるだけ流動しなく、またリードの下方に垂れたり落下することもしない様になければならない。

【0034】本発明は、少なくとも第1のリード18と

アイランド16との隙間が狭く形成され、樹脂はその粘性と表面張力によりこの隙間から流れ出ないので、完全に金属細線19をカバーする事ができる。

【0035】尚符号24は、アイランドのつりリードであり、25は、リード18の隣に配置されたリードである。第2の樹脂封止部の塗布量によっては、これらのクリアランスも狭くする必要がある。

【0036】例えばアイランドの厚みが0.125mmであると、プレスで打ち抜けるクリアランスは、0.1mm程度である。従って好ましくは、隙間0.2~0.1mm程度でも滴下のない粘度に樹脂封止部材を調整する必要がある。

【0037】続いて第2の実施の形態について図2を参照して説明する。

【0038】一番上の図は、図1に凹み部HBを設けたものである。真ん中の図面は、第1のリードに沿った断面図であり、下の図面は、リード25に沿った断面図である。

【0039】また構造は前記凹み部HBのみ異なるため、ここの説明だけにとどめる。つまり第1のリード18、ここでは金属細線19が接続されている第1のリード18の部分がアイランドの中に入り込むように、アイランド16、絶縁性基板10に凹み部HBを設ける。そして、この部分とアイランド16との隙間は、第2の樹脂封止部材が硬化前に落下しないような間隔に設定される事に特徴を有する。

【0040】つまり図1では、第1のリードや他の隣接しているリードにもそのクリアランスが必要であるが、本実施の形態では、第1のリード18とアイランド16のみのクリアランスを狭めるだけですむ。つまり他のリードは、回路の都合からくる電圧の高いものと接続が可能となる。

【0041】また樹脂で成るダム30を黒い太丸の様に囲むと、第2の樹脂封止部材をポッティングした際、流れが抑制され、金型との完全な当接が可能となり、また当接して第1の樹脂封止部から露出する露出面積もそのバラツキを抑制することができる。

【0042】続いて第3の実施の形態を図3を用いて説明する。本実施の形態は、図3の構造において、前記絶縁性基板10を省略したものである。本発明は、絶縁性基板10上のCuパターンの代わりにリードを活用して受動素子RCを接続したものである。

【0043】前記絶縁性基板10は、厚みがあるため、パッケージ後の半導体装置としてはその厚みが大きくなるが、リードに受動素子RCが接続されているので、その厚みを小さくできる特徴を有する。

【0044】では簡単に説明する。アイランド16には、第1の半導体素子14と第2の半導体素子15が実装されている。この第2の半導体素子15の周りには、ライン状の樹脂（ダム）30で樹脂のストッパーが形成

され、ここに第2の樹脂封止部材22が塗布されている。またリード間には受動素子RCであるチップコンデンサ、チップ抵抗等がロウ材で電氣的に接続固着されている。そして例えば封止部材の中で所定の回路機能を構成している。また封止部材から導出するリードに外付け部品を取り付けることで、所定の回路機能を実現しても良い。

【0045】更に第1および第2の実施の形態と同様に、第1の樹脂封止部23、第2の樹脂封止部22が形成される。

【0046】全実施例において、例えば光ICモジュール、IrDA等の応用すれば、これらは受動素子が少ないため、これらも一緒に一体ができ、コストを低下できると共に、これを用いたセットも組立等の作業を簡略にできる。

【0047】またタグ等に採用した場合、コイルだけを外部に導出したリードに外付けするだけで製品化が可能となる。

【0048】また図3は、図2の構造と同様に凹み部HBが設けられており、前述同様に第1のリード18とアイランド16の隙間のみ考慮するだけで第2の樹脂封止部材を落下させることなくポッティングすることができる。

【0049】ここでリード間には、他に2端子構造の半導体素子（例えばダイオード）等も接続可能である。

【0050】続いて第4の実施の形態について図4、図5を参照して説明する。

【0051】これは図3の構造において、アイランド16の表裏にそれぞれ半導体素子14、15を実装したものである。例えば少なくとも一方が輻射ノイズを嫌ったり、またIC基板を同一電位にすることを嫌ったりする場合に有効である。

【0052】後者の場合、どちらか一方の半導体素子は、絶縁シート、絶縁接着剤等で絶縁処理される。

【0053】ここでタブ30は、一方のアイランド面と第1のリード18間に設けられ、この中に第2の樹脂封止部が設けられる。この場合、両面実装であるため、図3に比べさらにそのサイズは小さくなる。

【0054】続いて、第2の樹脂封止部22と第1の樹脂封止部23とのつらいちの仕方について簡単に説明する。ここでは図1の第1の実施の形態を使って説明する。また第2および第3の実施の形態については、実質同じ方法で形成されるので、省略する。

【0055】まず図6のように、半導体素子14、15、受動素子RCが実装された絶縁性基板10を用意し、金属細線を接続した後、前記絶縁性基板をリードフレームのアイランド16に固着し、第2の樹脂封止部材をポッティングする。この樹脂は、周りに流れ出なく、金型K1またはK2に当接できるある高さを維持できる粘性を有している。

【0056】続いて、前記リードフレームを金型K1、K2に組み込み、第1の樹脂封止部材を流し込む。当然図4、図5の構造では、第2の樹脂封止部が設けられる側が上になって金型に配置される。また前記第2の樹脂封止部材22は、金型に組み込んでからポッティングしても良い。

【0057】ここでは第2の樹脂封止部材が上金型K1に当接するため、第1の樹脂封止部23と同一面を構成できる。

【0058】ここで前記第2の樹脂封止部材は、第1の樹脂封止部材23を注入する前に、前記金型の熱で硬化した方が良い。これは注入圧力で第2の樹脂封止部材が変形する恐れがあるからである。また図1、図2のように絶縁性基板を採用する比較的サイズの大きいもの、または絶縁基板を採用しなくてもアイランドが大きい場合（図3の構造を金型に配置した場合）、金型に当接した後、アイランド16裏面を支持する手段を設ける必要がある。これはアイランドの上下変動により、注入時の樹脂圧力で樹脂漏れが発生したり、アイランド上の半導体素子が欠けたりする問題があるからである。

【0059】また図3のようにダム30を用い、粘度と突出量を制御すれば、前記第1の樹脂封止部から露出する第2の樹脂封止部の領域を制御できる。

【0060】つまり光素子では、第2の樹脂封止部22で一定面積の透過性の窓を実現できるメリットも有する。

【0061】

【発明の効果】以上に説明した通り、本発明によれば、通常の半導体素子と特殊な半導体素子（例えば光素子、磁気センサ等）を一体モールドできる。特に金型でモールドする際、第2の樹脂封止部材を金型に当接させた後に第1の樹脂封止部材を注入するので、第2の樹脂封止部の露出面を第1の樹脂封止部とつらいちにできる。

【0062】また第1のリードとアイランドのクリアランスを設定することで、硬化前の第2の樹脂封止部材が隙間から流れ出ることを防止することができる。

【0063】更には、絶縁性基板を用いたフルモールド、受動素子をリードに固着したフルモールドが可能であるため、光モジュール、タグ、ICカード等の構成部品として好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を説明する半導体装置の平面図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態を説明する半導体装置の図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態を説明する半導体装置の平面図である。

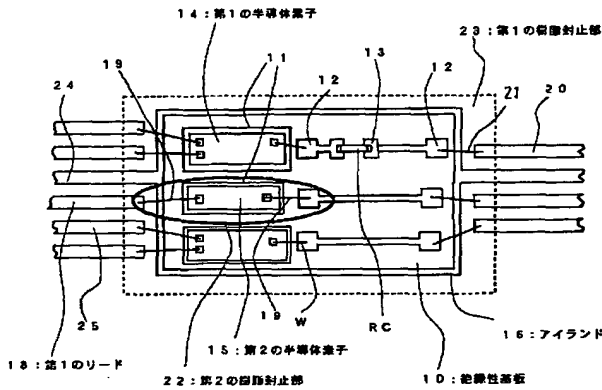
【図4】本発明の第4の実施の形態を説明する半導体装置の平面図である。

【図5】図4の裏面を説明する図である。

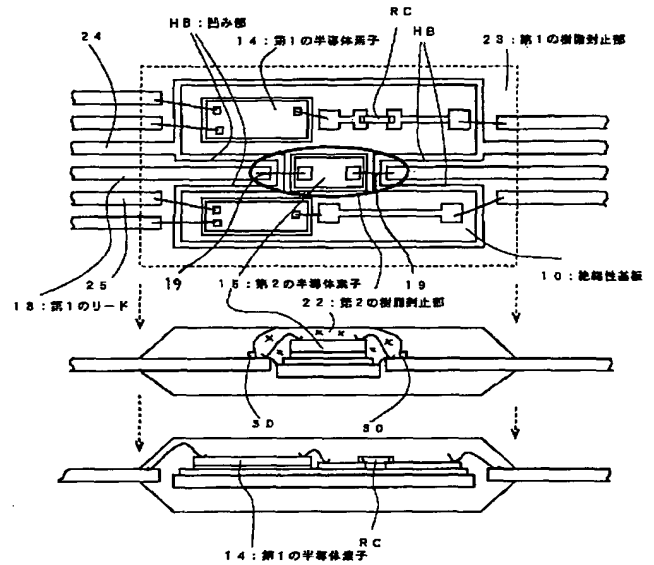
【図6】本半導体装置の製造方法を説明する図である。
 【図7】本半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図8】従来例の半導体装置を説明するための平面図である。

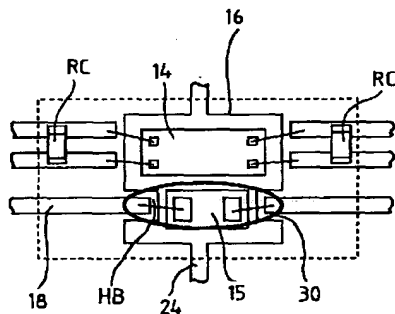
【図1】



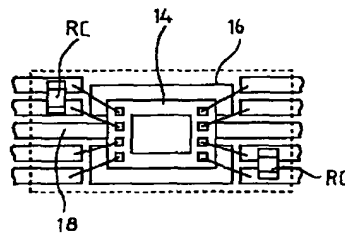
【図2】



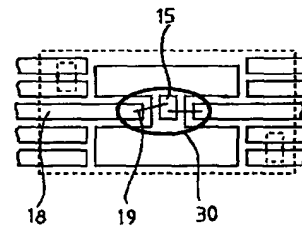
【図3】



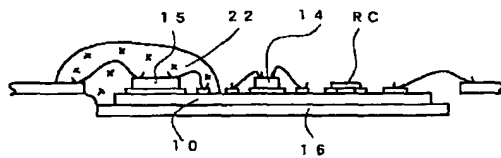
【図4】



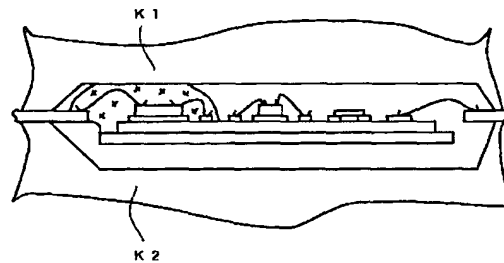
【図5】



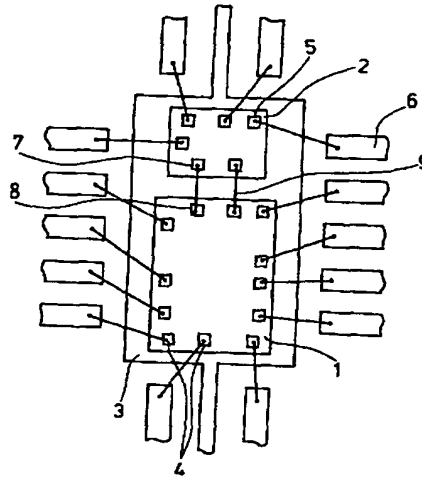
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72) 発明者 井野口 浩
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 4M109 AA02 BA01 BA03 CA05 CA21
DB16 EA03 EA10 EC11 EE02
EE12 FA04 GA01 GA02

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-183241

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H01L 23/29
H01L 23/31
H01L 25/04
H01L 25/18

(21)Application number : 10-362504

(22)Date of filing : 21.12.1998

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

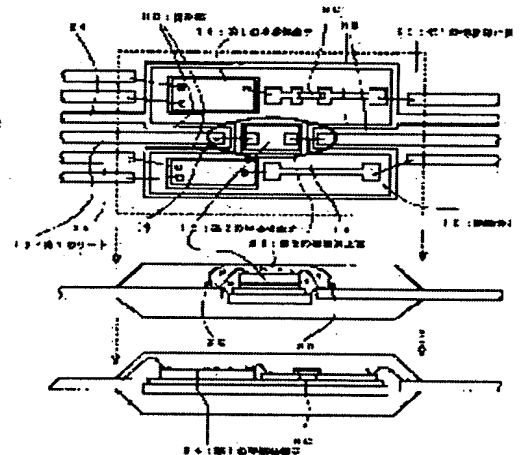
(72)Inventor : KUNII HIDEO
TAKADA KIYOSHI
INOUCHI HIROSHI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent, as much as possible, stress occurring from a resin sealing member related to an integral package herein an element which dislikes stress and scattering of incident light and normal semiconductor element are electrically connected.

SOLUTION: On an island, an insulating substrate 10 is provided, on which first and second semiconductor elements 14 and 15 are fitted tightly. The island and the insulating substrate 10 are provided with a recessed part HB, where a first lead 18 is extended. A second resin-sealing member 22 is coated on a second semiconductor element 15 and a metal thin-wire 19, which is in that condition incorporated into dies K1 and K2, with a first resin sealing member 23 injected so that the second resin-sealing member abuts against the die K1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3378816

[Date of registration]

06.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office